تعیین ضریب گیاهی تبخیر وتعرق پتانسیل پنبه‌در منطقه‌اصفهان.

رحمان رحیم زادگان

استادیار گروه آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول سی ام مردادماه ۱۳۷۲

چکیـــده

به‌منظوربرآوردضریب گیاهی پنبه‌درمنطقه‌اصفهان، واریته‌ورامین دردوسال متوالی درداخل دوعدد لایسیمتـــــر کاشته‌شد. همچنین درسه‌عدد لایسیمترمشابه، چمن به‌عنوان گیاه‌مبناکاشته‌شد. آب مصرفی‌پنبه‌وچمن درطول فصل رشـد به‌صورت روزانه‌اندازه‌گیری‌گردید. بااستفاده‌از تبخیروتعرق چمن به‌عنوان تبخیروتعرق بالقوه‌وتبخیروتعرق واقعی پنبه مقادیر ضریب گیاهی برای طول دوره رشد، ضرایب گیاهی ماهانه و برای دوره‌های ده روزه محاسبه گردیدند. ضریـــب گیاهی پنبه برای کل دوره رشد ۰/۷۱ بدست آمد. حداکثر ضریب گیاهی ۱/۰۲ بدست آمده که ۱۰۰ روز پس از کاشت وحدود ۱۰ روز پس از پوشش کامل گیاهی اتفاق می‌افتد.

مقدمه

موضوع آب و آبیاری را می‌توان اصلی تریـــــن مسئله در بخش کشاورزی کشورمان و بسیاری از نقـــاط کم آب جهان به حساب آورد. علیرغم کم آبی کشـــور، از آبی هم که در اختیار بخش کشاورزی قرار می‌گیـــرد استفاده مفید و موثر به عمل نمی‌آید. راندمـــــان آبیاری در ایران پائین بوده و توسط کمیسیـــــــون بین المللی آبیاری و زهکشی ۳۰ درصد تخمین زده شده است (۳) که‌مبین تلفات آب در شبکه انتقال و مـــزارع کشاورزی می‌باشد. افزایش راندمان کاربرد آب درمزارع مستلزم برنامه ریزی دقیق آبیاری است که اسـاس آن را برآورد دقیق آب مصرفی گیاه تشکیل می‌دهد.

یکی از روشهای برآورد آب مصرفی هرگیاهـــی محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه با استفاده از داده‌هـــای اقلیمی و اعمال ضریب گیاهی در آن است. ایـــن روش برآورد آب مصرفی بیشتر از روشهای دیگر مورداستفاده قرار می‌گیرد. لازمه استفاده از این روش این است کـه ضریب گیاهی هر محصول برای طول دوره رشد در هـــر منطقه تعیین شده باشد. ضریب گیاهی هر محصول خاصی تابعی از مرحله رویش و اقلیم است که در هر منطقـــه ممکن است نسبت به مناطق دیگر تفاوتهائی داشتـــه باشند. مقادیر متوسط ضرائب گیاهی بیشتر گیاهان را می‌توان از منابع علمی استخراج کرد (۲، ۴و۵) ولـــی بهتر است مقادیر دقیق آن در هر منطقه با آزمایشـات محلی تعیین گردد.

هدف از این پژوهش این است‌که ضرایب گیاهـــی پنبه در طول دوره رویش در منطقه اصفهان تعییـــن گردد. با معلوم بودن این ضریب، محاسبه مصـــرف آب

پنبه از رابطه زیر صورت می‌گیرد:

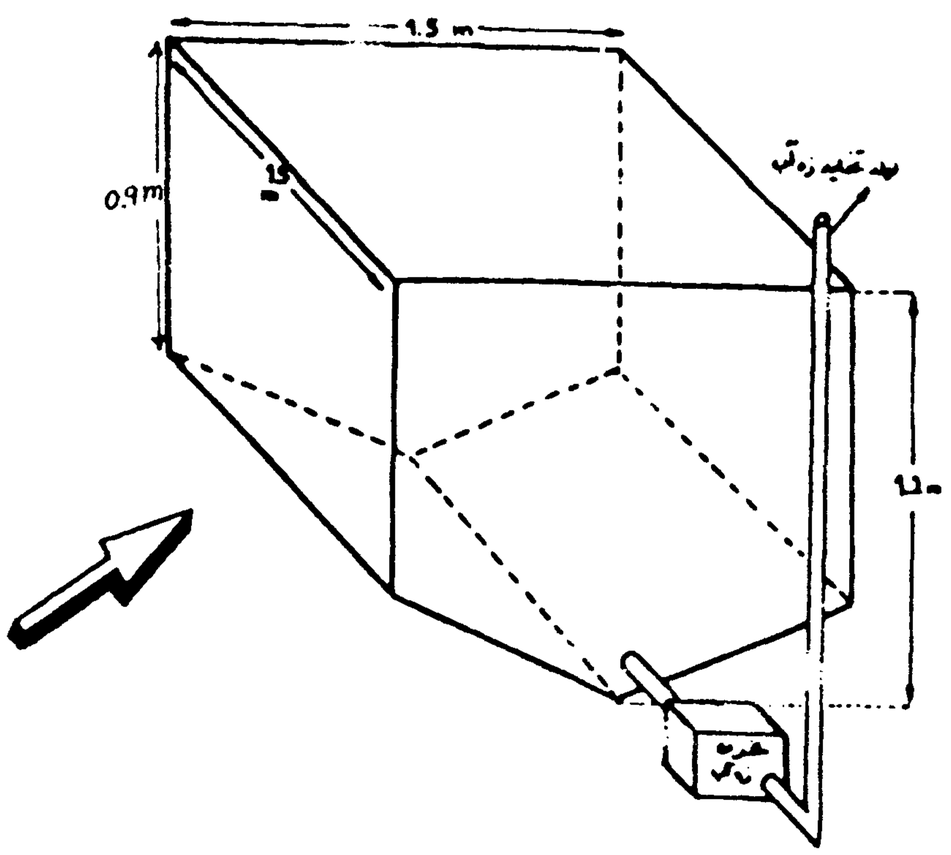
$$Et_c = K.Et_p \qquad (1)$$

در رابطه بالا Et_p تبخیر و تعرق بالقوه در یك دوره زمانی، K ضریب گیاهی پنبه و Et_c تبخیر و تعرق واقعی پنبه در همان دوره زمانی است.

پنبه یکی از محصولات استراتژیك کشور به‌حساب می‌آید. در اصفهان با میانگین درجه حرارت ۱۵/۸ سانتیگراد و بارندگی سالانه ۱۴۰ میلیمتر، بطور متوسط سالانه حدود ۷۶۰۰ هکتار پنبه کاشته‌می‌شود. تا کنون برآورد اصولی و علمی از آب مصرفی و یا ضریب گیاهی این محصول در منطقه به عمل نیامده‌است. به همین دلیل نتایج این پژوهش می‌تواند دربرنامه‌ریزی آبیاری برای این محصول مورد استفاده قرار گرفته و باعث صرفه جوئی مقدار قابل توجهی آب گردد.

مواد و روشها

دو عدد لایسیمتر با ابعاد ۱/۵ × ۱/۵ متر وعمق ۱/۲ متر برای کاشت پنبه و اندازه‌گیری آب مصرفی آن و سه عدد لایسمتر مشابه برای کاشت چمن به عنوان گیاه مبنا و اندازه‌گیری تبخیر و تعرق بالقوه ساخته شد. کف لایسیمترها شیبدار ساخته شده و بوسیله لوله‌ای به طول ۱۵ سانتیمتر به یك مخزن متصل گردیده تا زه‌آب به آن هدایت شود. لوله‌ای عمودی از مخزن به سطح زمین آمده تا زه‌آب به وسیله پمپ دستی به بیرون کشیده شود. یك نمونه از لایسیمتر مورداستفاده در شکل ۱ نشان داده شده است. لایسیمترها در مزرعه دانشگاه صنعتی اصفهان در درون خاك قرار داده شده و در داخل آنها ابتدا به ضخامت ۳۰ سانتیمتر شن ریخته شد تا زه‌آب به راحتی تخلیه شده ووارد مخزن



شکل ۱- نمونه لایسیمتر مورد استفاده

شود و سپس با خاك مزرعه لورك که نماینده خاك منطقه است پر شد.

قبل از کاشت گیاه در داخل‌لایسیمترها، چندین بار آبیاری انجام گرفت تا خاك نشست خود را انجام دهد و دوباره لایسیمترها از خاك پر شد. حد ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی این خاك بترتیب ۲۸ و ۱۰ درصد وزنی و جرم مخصوص ظاهری آن ۱/۱۹ گرم بر سانتیمتر مکعب اندازه‌گیری گردید. منحنی رطوبتی خاك در آزمایشگاه توسط دستگاه پرشرممبران تهیه شده تا مکشهای قرائت شده از تانسیومتر به درصد رطوبت خاك تبدیل شود.

در دهه اول فروردین ماه در داخل سه عدد لایسیمتر چمن کاشته شد. در سال اول در تاریخ ۳۱ اردیبهشت ماه و در سال دوم در تاریخ اول خرداد ماه در داخل دو عدد لایسیمتر پنبه کاشته شد. اطراف لایسیمترها نیز تا شعاع ۷ متری از گیاه داخل آن کاشته شد. برای اندازه‌گیری رطوبت خاك در هر لایسیمتر سه عدد

تانسیومتر در اعماق ۱۵، ۴۵ و ۷۵ سانتیمتری کارگذاشته شد. در طول آزمایش ارتفاع چمن بین ۷ تا ۱۰ سانتیمتر نگهداشته شد.

برای جلوگیری از تنش رطوبتی در گیاهان با توجه به خصوصیات خاك تصمیم گرفته شد که هر وقت یکی از تانسیومترها مکش ۴۵ تا ۵۵ سانتی بار را نشان بدهد عمل آبیاری انجام گیرد. با توجه به اینکه خاك سطحی زودتر خشك می‌شد، عملا" تانسیومتری که در عمق ۱۵ سانتی متری قرار گرفته بود زمان آبیاری را کنترل می‌کرد. مقدار آب آبیاری طوری انتخاب می‌شد که حتما" مقداری آب وارد مخزن زه‌آب گردد. به پنبه ۳۰ گرم اوره و ۲۵ گرم فسفات آمونیوم در هر لایسیمتر داده شد.

اندازه‌گیری رطوبت خاك و جمع‌آوری زه‌آب به‌طور روزانه و معمولا" نزدیکی غروب انجام می‌گرفت. مقدار تبخیر و تعرق از هر لایسیمتر از رابطه زیر که یك معادله بیلان آب است محاسبه می‌شود:

$$Et = \sum_{i=1}^{3} (\Theta v1i - \Theta v2i).\ Di - D_d \qquad (۲)$$

در رابطه بالا Et تبخیر و تعرق از لایسیمتر (سانتیمتر در روز)، i شماره تانسیومتر، vli رطوبت حجمی اولیه خاك که تانسیومتر i ام درروزقبل نشان داده، v2i. رطوبت حجمی ثانویه خاك که تانسیومتر i ام در روز مورد نظر نشان داده، D_i ضخامت لایه‌ای از خاك (سانتیمتر) که تانسیومتر نشان دهنده رطوبت آن است (دراین آزمایش برای همه تانسیومترها D_i = ۳۰ سانتیمتر بوده است) و D_d عمق معادل زه آب (سانتیمتر) است که از تقسیم حجم زه‌آب به سطح لایسیمتر بدست می‌آید.

آزمایش به مدت ۲ سال انجام گرفت. برداشت پنبه در سالهای اول و دوم به ترتیب در تاریخهای ۱۴ و ۸ آبان ماه انجام گرفت. همزمان با این آزمایش پارامترهای اقلیمی در ایستگاه کلیماتولوژی دانشگاه صنعتی اصفهان برای تعیین مناسبترین روش محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه اندازه‌گیری شده که نتیجه این بررسی در مقاله جداگانه‌ای منتشر گردیده است (۱).

نتایج و بحث

اگرچه تبخیر و تعرق به صورت روزانه اندازه‌گیری شده ولی تجزیه و تحلیل داده‌ها برای دوره‌های ۱۰ روزه، ماهانه و طول فصل رشد انجام گرفته و ضرایب گیاهی پنبه نیز برای دوره‌های فوق الذکر محاسبه گردیده‌است. تجزیه و تحلیل روزانه داده‌ها می‌تواند خطا داشته‌باشد. چون اندازه‌گیری رطوبت توسط تانسیومتر انجام گرفته. در بعضی روزها تغییر رطوبت در پروفیل خاك درنقطه‌ای که تانسیومتر قرار گرفته اتفاق نمی‌افتد (برای مثال اگر تبخیر و تعرق از عمق صفر تا ۱۰ سانتیمتری تامین شود هیچ کدام از تانسیومترها تغییری نشان نمی‌دهند). با جمع‌کردن تغییر رطوبت در پروفیل خاك در چند روز، این خطا خودبخود رفع می‌گردد.

متوسط تبخیر و تعرق از سه لایسیمتر چمن به‌عنوان تبخیر و تعرق بالقوه و همچنین متوسط تبخیر و تعرق از دو لایسیمتر پنبه به عنوان تبخیر و تعرق واقعی پنبه منظور شده است. جدول ۱ مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه و تبخیر و تعرق واقعی اندازه‌گیری شده از لایسیمتر را در طول ۲ فصل رویشی برای دوره‌های ۱۰ روزه نشان می‌دهد. مقادیر ضریب گیاهی (K) در دوره‌های ۱۰ روزه از تقسیم تبخیر و تعرق واقعی به تبخیر و تعرق بالقوه محاسبه و در جدول سوم

جدول ۱- تبخیر وتعرق بالقوه، تبخیروتعرق حقیقی و ضریب گیاهی پنبه در دوسال آزمایش برای دوره‌های ۱۰ روزه

	روزهای بعدازکاشت	۱ تا ۱۰	۱۱ تا ۲۱	۲۱ تا ۳۰	۳۱ تا ۴۰	۴۱ تا ۵۰	۵۱ تا ۶۰	۶۱ تا ۷۰	۷۱ تا ۸۰	۸۱ تا ۹۰	۹۱ تا ۱۰۰	۱۰۱ تا ۱۱۰	۱۱۱ تا ۱۲۰	۱۲۱ تا ۱۳۰	۱۳۱ تا ۱۴۰	۱۴۱ تا ۱۵۰	۱۵۱ تا ۱۶۰	*۱۶۱ تا ۱۶۹	جمع
سال اول	تبخیروتعرق بالقوه (میلیمتر)	۸۸/۲	۹۵/۲	۱۰۲/۴	۹۵/۸	۱۰۶/۷	۱۱۴/۵	۱۰۷/۴	۱۰۱/۶	۱۰۰/۰	۹۰/۵	۷۲/۲	۷۶/۷	۵۸/۰۰	۴۲/۶	۳۷/۷	۳۷/۴	۳۱/۴	۱۳۵۸/۳
	تبخیروتعرق واقعی (میلیمتر)	۱۷/۲	۳۱/۹	۳۲/۲	۳۹/۷	۵۸/۲	۷۶/۷	۹۱/۸	۹۵/۵	۹۴/۵	۸۱/۰۰	۷۷/۶	۷۱/۳	۵۲/۵۰	۳۸/۶	۲۹/۰	۲۷/۰	۱۸/۵	۹۳۲/۲
	ضریب مصرف گیاهی (K)	۰/۲	۰/۳۴	۰/۳	۰/۴۱	۰/۵۵	۰/۶۷	۰/۸۵	۰/۹۴	۰/۹۵	۰/۹۰	۱/۰۸	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۷۸	۰/۷۲	۰/۵۹	۰/۶۹
سال دوم	تبخیروتعرق بالقوه (میلیمتر)	۶۳/۸	۷۰/۹	۷۱/۰	۸۹/۶	۹۵/۷	۹۶/۳	۸۰/۰	۸۱/۷	۷۸/۸	۷۹/۴	۷۶/۸	۶۷/۸	۶۷/۸	۵۴/۸	۵۲/۰	۴۴/۸	۶/۶	۱۱۷۷/۸
	تبخیر وتعرق واقعی (میلیمتر)	۱۶/۰	۲۶/۲	۲۷/۷	۳۶/۸	۵۳/۶	۶۸/۴	۷۱/۲	۷۷/۶	۷۸/۸	۸۵/۸	۷۸/۳	۶۱/۹	۵۷/۰	۴۸/۸	۳۸/۰	۳۴/۰	۳/۶	۸۵۹/۷
	ضریب مصرف گیاهی (K)	۰/۲۵	۰/۳۷	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۵۶	۰/۷۱	۰/۸۹	۰/۹۵	۱/۰۰	۱/۰۸	۱/۰۲	۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۸۹	۰/۷۳	۰/۶۷	۰/۵۳	۰/۷۳
	متوسط دوسالمضریب مصرف گیاهی	۰/۲۳	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۴	۰/۵۶	۰/۶۹	۰/۸۷	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۹۹	۱/۰۵	۰/۹۳	۰/۸۸	۰/۹	۰/۷۶	۰/۷	۰/۵۸	۰/۷۱

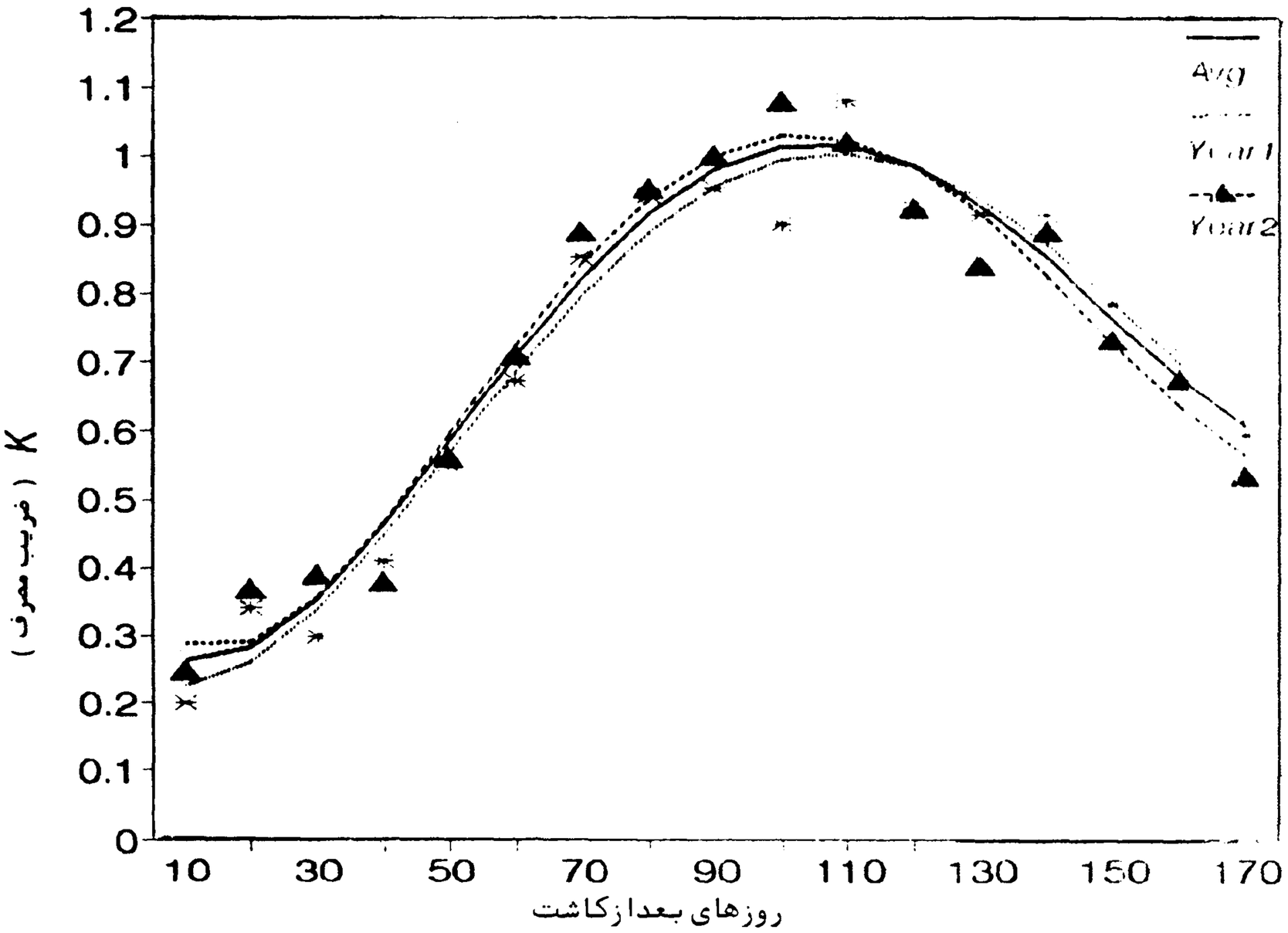
*: توضیح اینکه دوره رشد پنبه در سال اول ۱۶۹ و در سال دوم ۱۶۲ روز بوده و ستون آخر برای سال اول نشان دهنده ۹ روز و برای سال دوم دو روز تبخیر و تعرق است.

گنجانده شده است. همچنین، مقادیر ضرایب گیاهی ماهانه و فصل رویشی در جدول ۲ محاسبه شده است. اگرچه روزهای کاشت و برداشت در دو سال کاملا" با هم منطبق نیست ولی فاصله آنها زیاد نیست که مسئله‌ای در مقایسه آنها ایجاد نماید.

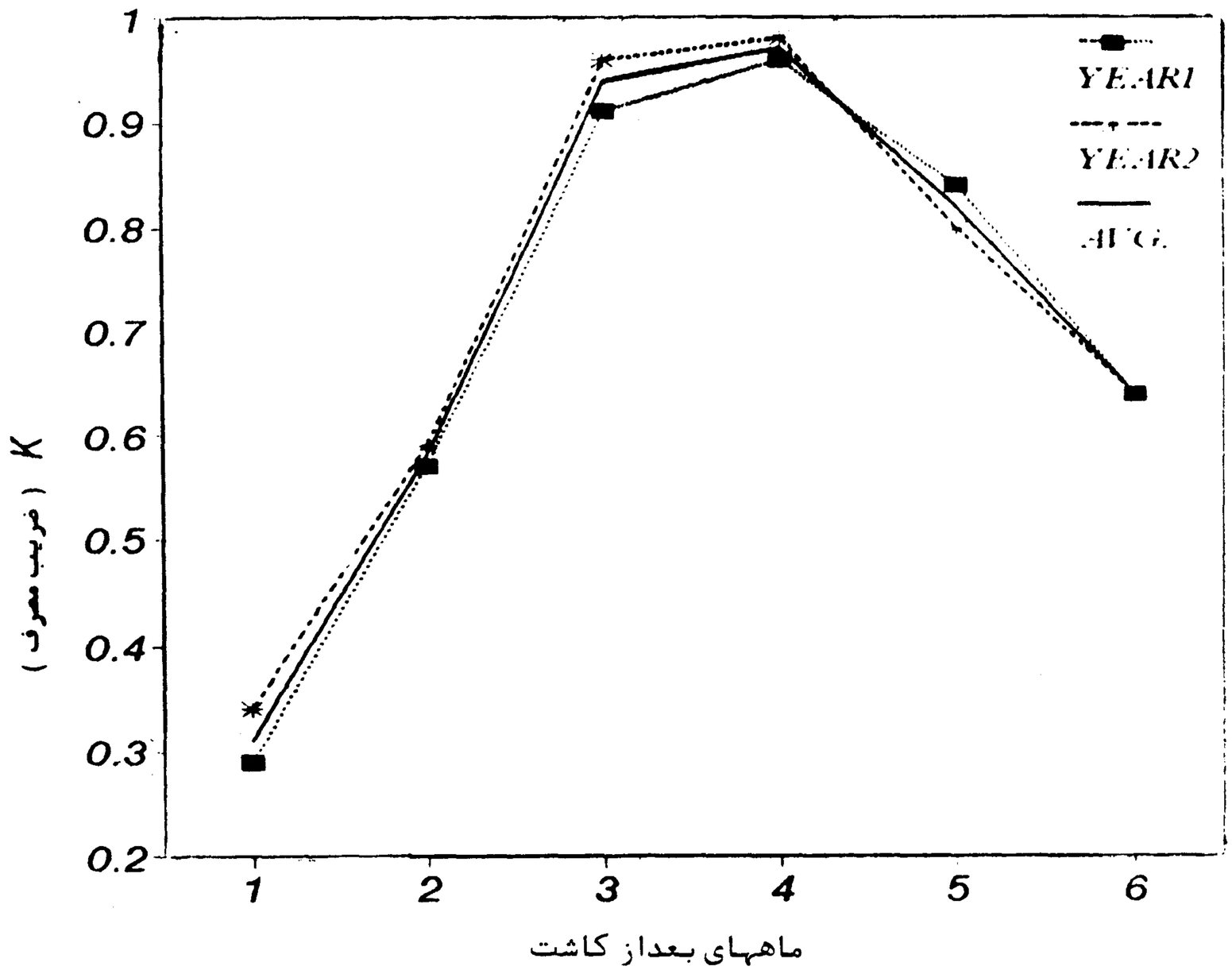
مقادیر ضرایب گیاهی پنبه بترتیب برای دوره‌های ۱۰ روزه و ماهانه در شکلهای ۲و۳ نشان داده شده است. دراین شکلها علاوه بر مقادیر K در سالهای اول و دوم، متوسط دو ساله ضرایب گیاهی نیز رسم شده است. با توجه به اینکه مقادیر K در سالهای اول و دوم اختلاف معنی‌داری ندارند، می‌توان منحنی K متوسط را برای محاسبه تبخیر و تعرق پنبه مورد استفاده قرار داد. در رسم منحنی متوسط ضرایب گیاهی، طول فصل رویش پنبه ۱۶۹ روز منظور شده است. لازم است اشاره شود که هر چه متوسط گیری مقادیر K برای زمان طولانی‌تری باشد از ارزش کمتری برای برنامه آبیاری برخوردار است. به همین دلیل بهتر است که مقادیر K برای برنامه‌های آبیاری از شکل ۲ استخراج گردد. مقدار ضریب گیاهی پنبه برای دوره رویش در منطقه اصفهان در این آزمایشها ۰/۷۱ محاسبه شده است که با مقادیر داده شده در منابع علمی (۲، ۴و۵) قابل مقایسه است.

همانطوری که در جدول ۱ و شکل ۲ ملاحظه می‌شود، مقدار K حدود ۱۰۰ روز پس از کاشت به ماکزیمم مقدار خود می رسد. در آزمایشات انجام شده مشاهده گردید که پوشش گیاهی موثر پنبه در اصفهان در حدود ۹۰ روز کامل شده. بنابراین حدود ۱۰ روز پس از پوشش گیاهی کامل مقادیر K به حداکثر می‌رسد. در نشریه سازمان خوارو بارجهانی (۴) حداکثر ضریب گیاهی در طول دوره رویش برای پنبه در شرایط اقلیمی مشابه با اصفهان ۱/۱۵ تا ۱/۲ داده شده است. همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، حداکثر ضریب گیاهی در اصفهان به ۱/۰۵ رسیده که در رسم بهترین منحنی برای مقادیر K در شکل ۲ این مقدار ۱/۰۲ شده است. ضرایب داده شده توسط سازمان خواروبار جهانی نمی‌تواند تحت تاثیر تمام عوامل موثر در آن قرار گرفته باشد، زیرا از نتایج آزمایشهای محلی بدست نیامده است. لذا نتایج بدست آمده دراین بررسی که در شرایط واقعی محاسبه گردیده مطمئن‌تر است. همچنین براساس اطلاعات داده شده در همان نشریه، در پایان فصل رشد ضریب گیاهی پنبه در منطقه اصفهان حدود ۰/۶۵ برآورد می‌گردد که در این پژوهش ۰/۵۸ محاسبه گردیده است که به دلیل فوق الذکر نتیجه بدست آمده از این آزمایشات دقت بیشتری دارد.

نکته قابل ذکر دیگر در مورد نتایج این است که مقادیر تبخیر و تعرق بالقوه و تبخیر و تعرق واقعی پنبه در سال اول به مقدار قابل توجهی از سال دوم بیشتر شده است. به منظور بررسی احتمالی این اختلاف، پارامترهای اقلیمی از قبیل درجه حرارت رطوبت نسبی هوا، باد و میزان تبخیر از تشتك کلاس A که در ایستگاه کلیماتولوژی اندازه‌گیری شده بود، مورد بررسی قرار گرفت. هیچ کدام از این پارامترها دردوسال اختلافی که دلیل بر اختلاف مقادیر تبخیر و تعرق دوساله باشد، ندارند. به همین دلیل نمی‌توان گفت که پارامترهای اقلیمی خاص باعث مصرف بیشتر آب درسال اول گردیده است. به خصوص همانطورکه در جدول ۳ ملاحظه می‌شود تبخیر از تشتك کلاس A در دو سال بسیار نزدیك به هم است. تنها عاملی که می‌تواند در تبخیر و تعرق بالقوه و تبخیر و تعرق واقعی پنبه در دو



شکل ۲ـ ضریب گیاهی پنبه اززمان کاشت تابرداشت دراصفهان (برای فواصل ۱۰ روز محاسبه شده‌است)



شکل ۳ـ ضریب گیاهی ماهانه پنبه دراصفهان

جدول ۲ـ تبخیر و تعرق بالقوه ، تبخیر و تعرق واقعی وضریب گیاهی پنبه در دوسال آزمایش برای دوره‌های ماهانه

	ماهها ی بعدا زکا شـــت *	۱	۲	۳	۴	۵	۶**	جمـــع
سال اول	تبخیروتعرق با لقوه (میلیمتر)	۲۹۵/۴	۳۲۸/۹	۳۱۴/۶	۲۳۵/۵	۱۳۰/۱	۵۳/۸	۱۳۵۸/۳
	تبخیروتعرق واقعی (میلیمتر)	۸۴/۳	۱۸۹/۰	۲۸۷/۷	۲۲۶/۶	۱۰۹/۹	۳۴/۷	۹۳۲/۲
	ضریب گیاهی ما ها نه (K)	۰/۲۹	۰/۵۷	۰/۹۱	۰/۹۶	۰/۸۴	۰/۶۴	۰/۶۹
سال دوم	تبخیروتعرق با لقوه (میلیمتر)	۲۱۴/۷	۲۸۸/۶	۲۴۸/۳	۲۲۷/۳	۱۶۵/۴	۳۳/۵	۱۱۷۷/۸
	تبخیروتعرق حقیقی	۷۳/۶	۱۶۹/۴	۲۳۹/۱	۲۲۳/۱	۱۳۳/۰	۲۱/۵	۸۵۹/۷
	ضریب گیاهی ما ها نه (K)	۰/۳۴	۰/۵۹	۰/۹۶	۰/۹۸	۰/۸۰	۰/۶۴	۰/۷۳
	متوسط دوسا لـه ضریب گیاهی ما ها نه (K)	۰/۳۱	۰/۵۸	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۸۲	۰/۶۴	۰/۷۱

*: با در نظرگرفتن تاریخ کاشت وبرداشت ماههای ۱و۲ و۰۰۰ و۶ بترتیب باماههای خرداد، تیر، مرداد، شهریور ، مهر و آبان منطبق است، به همین دلیل ۴ ماه اول ۳۱ روز منظور شده است.

** : ماه ششم برای سال اول و دوم کاشت کامل نمی‌باشد، بدین معنی که در سال اول در چهاردهم و در سال دوم در هشتمین روز ماه ششم برداشت صورت گرفته است.

سال مورد نظر تفاوت ایجاد نماید خاکاست. در سال اول خاك تازه در داخل لایسیمتر ریخته شده بـــود. علیرغم اینکه قبل از کاشت چندین بار عمل آبیـــاری انجام گرفت تا خاك نشست خود را انجام دهد، ولـــی به هر حال خاك نشست ثانویه‌ای نیز خواهد داشـــت و خصوصیات فیزیکی خاك به مرور زمان تغییر می‌کنـد. این تغییرات آنقدر بوده که در تبخیر و تعرق اثـــر قابل توجهی گذاشته است. از جمله جرم مخصـــوص ظاهری خاك که در ابتدا ۱/۱۹ گرم بر سانتیمتر مکعب اندازه‌گیری شده بود در پایان سال دوم به ۱/۲۶ گـــرم بر سانتیمتر معکب رسیده است. اگرچه این تغییـــر ناچیز است، ولی به هر حال مبین تغییردر خصوصیات فیزیکی خاك است. با توجه به اینکه لایسیمترهـــای پنبه و چمن همزمان با خاك پر شده‌اند و تغییـرات در

جدول ۳ ـ آمارهواشناسی ازایستگاه کلیماتولوژی دانشگاه صنعتی اصفهان برای دوسال

سال آزمایش	ماه	متوسط درجه‌حرارت (سانتیگراد)	میانگین رطوبت نسبی(٪) صبح	ظهر	غروب	سرعت بادرارتفاع ۲متری(کیلومتردر ساعت)	نسبت ساعات آفتابی(n/N)	تغییرازتشتک کلاس A (میلیمتر)	بارندگی (میلیمتر)
اول (۱۳۶۷)	خرداد	۲۵/۰	۳۴	۱۵	۱۷	۷/۹	۰/۹۲	۳۷۵	—
	تیر	۲۸/۳	۳۵	۱۵	۱۶	۷/۳	۰/۹۷	۳۷۷	—
	مرداد	۲۸/۳	۳۷	۱۵	۱۵	۶/۵	۰/۹۳	۳۶۱	۱/۰
	شهریور	۲۵/۰	۴۱	۱۵	۱۸	۶/۲	۰/۹۸	۲۹۸	—
	مهر	۱۹/۳	۴۹	۱۹	۲۴	۵/۱	۰/۹۵	۱۷۲	—
	آبان	۱۴/۴	۵۷	۲۰	۲۸	۵/۶	۰/۸۴	۱۱۴	۲/۵
دوم (۱۳۶۸)	خرداد	۲۵/۴	۳۷	۱۱	۱۵	۷/۳	۰/۹۷	۳۴۹	۳/۵
	تیر	۲۹/۹	۳۱	۱۱	۱۳	۶/۸	۰/۹۸	۳۹۵	—
	مرداد	۲۷/۶	۳۴	۱۲	۱۳	۶/۰	۰/۹۷	۳۵۰	—
	شهریور	۲۵/۶	۳۴	۱۳	۱۶	۵/۹	۰/۹۹	۳۰۵	—
	مهر	۱۹/۲	۴۵	۱۴	۲۰	۵/۲	۰/۹۹	۱۹۹	—
	آبان	۱۲/۷	۷۳	۳۷	۴۹	۴/۸	۰/۷۷	۹۲	۱۹/۵

خصوصیات فیزیکی خاك نیز در همه لایسیمترها اتفاق افتاده ، بنابراین تاثیر خاك در تبخیر و تعرق بالقوه و تبخیر و تعرق واقعی پنبه را می‌توان یکنواخت فرض کرده و نتیجه گرفت که در مقادیر K محاسبه شده خطائی وجود ندارد. در مورد مقدار تبخیر و تعرق پنبه در منطقه اصفهان مسلما " تبخیر و تعرق در سال دوم برای اینکه خاك حالت تثبیت شده‌تری را داردقابل قبول تر است. از نکته‌ای که بدان اشاره شد می‌توان نتیجه گرفت که در محاسبه تبخیرو تعرق حقیقی گیاهان مختلف با استفاده از معادله ۱ یا باید مطمئن بود که مقادیر ضرایب گیاهی در خاك یکسانی با آنچه که در آن گیاه کاشته خواهد شد بدست آمده و یا اینکه ضریب خاك را در آن اعمال کرد. ذکر این نکته لازم است که معمولا "تبخیروتعرق بالقوه با استفاده از پارامترهای اقلیمی وبدون توجه به نوع خاك محاسبه می‌شود.

گرچه در این آزمایشات بررسی میزان محصول مورد نظر نبوده و با توجه به سطح کوچك لایسیمترها محصول بدست آمده ملاك خوبی برای مزرعه نیست، ولی به هر حال لازم به ذکر است که در سال اول و دوم میزان محصول پنبه از لایسیمترها به ترتیب معادل ۴/۸ و ۵/۴ تن در هکتار بوده است.

سپاسگزاری

بدین وسیله از شورای هماهنگی تحقیقات دانشگاه صنعتی اصفهان که امکانات مادی لازم برای اجرای این مطالعه را فراهم نمودند صمیمانه تشکر می‌نمایم. از آقای مهندس لندی کارشناس آزمایشگاه آبیاری که در رسم منحنی ها ، بنده را یاری دادند تشکر می‌کنم.

مراجع مورد استفاده :

REFERENCES:

۱- رحیم زادگان، ر. ۱۳۷۱. جستجوی روش مناسب برآورد تبخیر و تعرق درمنطقه اصفهان، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد (۲۳). شماره (۲): ۹-۱.

۲- عالمی، م. ۱۳۶۰. طراحی سیستمهای آبیاری، انتشارات دانش و فن تهران. ۳۸۴ صفحه.

3- Bos, M.G. & J. Nugteren. 1982. On Irrigation Efficiencies. 3rd. Ed. ILRI, Wageningen, the Netherlands: 138 PP.

4- Doorenbos, J. & W.O. Pruitt. 1977. Crop water requirements. FAO. No.24: 144 PP.

5- Marvin, J. 1973. Consumptive use of water and irrigation water requirements. ASCE: 215 PP.

Ke Values for Cotton Evapotranspiration Potential in Isfahan Region.

R. RAHIMZADEGHAN
Assistant Professor Department of Irrigation College of Agriculture
Isfahan, University of Technology Isfahan, Iran.
Received for Publication, 21 August, 1993.

SUMMAR

Lawn wal planted in three lysimeters, and cotton was planted in two lysimeters in order to evaluate its crop coefficients in Isfahan. The evapotranspiration of lawn and cotton were measured for two years on daily basis . The crop coefficient of cotton for the growing season, monthly crop coefficients, and crop coefficients for 10 days intervals were calculated using evapotranspiration of lawn as the potential evapotranspiration and evapotranspiration of cotton as the actual evapotranspiration. The seasonal crop coefficient of cotton was computed 0.71 in Isfahan. The maximum crop coefficient is 1.02 , and occurs 100 days after planting and 10 days after effective cover.